

VEHICULAR ENERGY ABSORPTION TYPE STEERING DEVICE

Patent Number: JP10203381
Publication date: 1998-08-04
Inventor(s): TAKIMOTO HIDEKI
Applicant(s):: KUROISHI TEKKO KK
Requested Patent: ☐ JP10203381
Application: JP19970009790 19970122
Priority Number(s):
IPC Classification: B62D1/19 ; B62D1/18
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a shock energy absorption structure with high reliability by providing a deformation part having a press-contact part for press-contacting for the cylindrical surface of the lower side column with a specific number to a circumferential direction on the periphery wall of an upper side column at the insertion part of the upper side column and lower side column.

SOLUTION: A steering column 2 for supporting a steering shaft 1 divided to two in the upper side and lower side rotatably for a car body is composed of an upper side column 21 consisting of a cylindrical metal pipe and a lower side column 22 consisting of a cylindrical metal pipe pressed in and inserted in the column 21 while having the tightening allowance of a prescribed size. Meantime, arc shape press-contact parts 21a-21c press-contacted to the circumferential surface of the column 22 side insertion part with a prescribed width (a) are formed to two places at a prescribed interval (b) vertically in an axial direction by, for example punching process (pressing process) on the insertion part with a prescribed length L of the upper side column 21 to the upper end of the lower end side column 22 at 120 deg. interval in the circumferential direction and both columns 21, 22 are connected.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-203381

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月4日

(51) Int.Cl.⁴

B 6 2 D 1/19
1/18

識別記号

F I .

B 6 2 D 1/19
1/18

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-9790

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月22日

(71) 出願人 390038737

黒石鉄工株式会社

広島県安芸郡海田町南明神町2番20号

(72) 発明者 滝本 秀樹

広島県東広島市志和町七条桜坂31番地 黒
石鉄工株式会社志和工場内

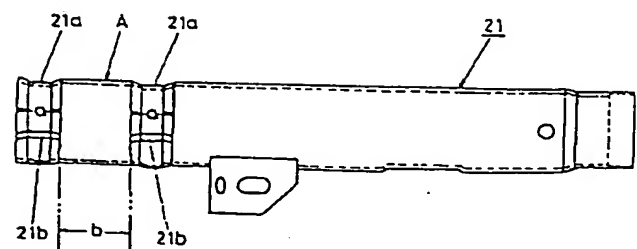
(74) 代理人 弁理士 大浜 博

(54) 【発明の名称】 車両用エネルギー吸収式ステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】 組付け性及び加工性が良く、しかも安定したエネルギー吸収特性を得ることができる衝撃エネルギー吸収式ステアリング装置を提供する。

【解決手段】 ステアリングシャフトを回転自在に車体側に支持するステアリングコラムを、上部側第1コラムと下部側第2コラムとの大小径の異なる2本の円筒体により形成し、それらの嵌合部において上部側第1コラムの周壁を円周方向の相互に120°位置を異にする3ヶ所で第2コラムの円筒面側に圧接する圧接部を形成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ステアリングシャフトを回転自在に車体側に支持するステアリングコラムを、上部側第1コラムと下部側第2コラムとの大小径の異なる2本の円筒体により形成し、それらを相互に相対移動可能に嵌合させる車両用エネルギー吸収式ステアリング装置において、上記嵌合部における上記上部側第1コラムの周壁には、円周方向の相互に120°位置を異にする3ヶ所で上記下部側第2コラムの円筒面に対し、所定円弧角の円弧面を有して中心軸方向に圧接する圧接部を有した変形部を設けたことを特徴とする車両用エネルギー吸収式ステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、車両用エネルギー吸収式ステアリング装置の構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】最近の車両では、衝突時の運転者の安全を図る見地から、一般に衝撃エネルギー吸収構造を採用したステアリング装置が使用されている。

【0003】このような衝撃エネルギー吸収構造を採用したステアリング装置の従来例として、例えば実開昭62-6074号公報（第1の従来例）や特公平4-57541号公報（第2の従来例）に示されるものがある。

【0004】前者の第1の従来例の構成では、先ずテレスコピック構造の収縮可能なステアリングシャフトを採用する一方、該ステアリングシャフトを回転自在に支持するとともに取付ブラケットを介して車体側に固定するステアリングコラムを、相互に嵌合して連結されるアッパーチューブとロアチューブの大小径の異なる2本の円筒体から形成し、大径側アッパーチューブの嵌合部を略断面方形にカシメ加工して相互に対向する平面壁を形成する一方、小径側ロアチューブの嵌合部を円筒面に維持して、アッパーチューブ側にロアチューブを圧入状態で嵌合することにより、通常時は必要にして十分なスライド荷重剛性を得る一方、該スライド荷重を超える衝撃荷重が作用した時にはそれらを相互にスライドして衝撃荷重を吸収するようになっている。

【0005】また、後者の構成では、外側に位置して嵌合される上記アッパーチューブの嵌合部を、内側ロアチューブの円筒体面に相互に対向する2つの面で圧接する円弧面を有する断面形状にカシメ加工して圧入嵌合させることによって、上記前者の場合と同様の作用を実現するようになっている。

【0006】しかし、これら2つの従来例の場合、何れの場合にも次のような課題が残されている。

【0007】(1) 第1の従来例のように、平面状の接触壁で圧接力を実現するようにしたものの場合、面剛性が低く長期の使用による撓みも考えられるので、嵌合部の圧接力が十分に実現されない。従って、軸回転方向

並びに軸直交方向の剛性が共に低く、また十分なスラスト荷重も得られないので、製品としての信頼性に欠ける。

【0008】(2) 第2の従来例の場合にも、全体として見れば結局相対向する2つの圧接面側が扁平面に近い形状となるので、やはり十分な圧接力を得ることができない。従って、同様の問題がある。

【0009】また、前後方向と左右方向とで連結部の支持剛性が大きく異なり、アッパーチューブに撓れ方向の衝撃荷重が作用した時に適切な衝撃エネルギーの吸収ができるとは限らない。

【0010】そこで、このような問題を解決するために、さらに実開平6-65149号公報（第3の従来例）に示されるように、アッパーチューブ側ロアチューブとの嵌合部に例えば周方向に90度間隔で前後左右方向4ヶ所に外周側から中心軸方向へのカシメ加工部を設け、ロアチューブとの間に4つの圧接部を形成することによって、嵌合時における安定したスラスト荷重と前後左右各方向の剛性のアップ（振動特性、共振周波数の改善）を図るようにしたものも存在する。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記のようなステアリング装置の実車衝突時における所要荷重は、例えば図9に示すように、上記アッパーチューブとロアチューブとの圧入嵌合部の中心軸方向への締め代によって変化し、上記締め代は又アッパーチューブ側カシメ加工部の加工精度のバラツキ、カシメ加工部の面積やロアチューブ側外径寸法のバラツキなどによって変動する。

【0012】ところで、上記ステアリング装置の振動特性の改善は、また上記アッパーチューブ側の板厚を増大させることによってなされることも多い。

【0013】このような振動特性改善方法を採用した場合において、上記第3の従来例のように、前後左右4ヶ所にカシメ加工する構成を採用した場合、図9中に

(イ)と(ロ)2つの特性の対比で示すように、圧入部の締め代に対するスライド荷重の感度が高くなりすぎて、締め代のコントロール幅WがWAからWBと著しく狭くなり、製造不可能となるケースも生じる。

【0014】この締め代に対するスライド荷重向上率のアップは、アッパーチューブ側の板厚アップに伴って上記カシメ加工部の弾性係数（バネ定数）が相当に高くなることによるものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】本願発明は、上記の問題を解決することを目的としてなされたもので、該目的を達成するために、次のような課題解決手段を備えて構成されている。

【0016】すなわち、本願発明は、ステアリングシャフトを回転自在に車体側に支持するステアリングコラムを、上部側第1コラムと下部側第2コラムとの大小径の

異なる2本の円筒体により形成し、それらを相互に相対移動可能に嵌合させてなる車両用エネルギー吸収式ステアリング装置において、上記嵌合部における上記上部側第1コラムの周壁には、円周方向の相互に 120° 位置を異にする3ヶ所で上記下部側第2コラムの円筒面に対し、所定円弧角の円弧面を有して中心軸方向に圧接する圧接部を有した変形部を設けて構成されている。

【0017】該構成では、第2コラムの円筒面に対し、第1コラム側の周壁が相互に円周方向に 120° の間隔を置いて上記第3の従来例よりも1点少ない3点で均一に変形して圧接されるようになる。したがって、板厚アップにより変形部個々の弾性係数(バネ定数)がアップしたとしてもトータルとしての弾性係数(バネ定数)は、それほど急感度にはアップせず、圧接力は適切な範囲で周方向の全体に亘って略均等に作用するようになり、ステアリングコラム連結部の軸回転方向並びに軸直交方向の剛性が安定する。また、その結果、加工が楽で、加工ミスも少なくなり、スライド荷重の設定も製造に適した範囲内で正確かつ容易に行うことができるようになり、例えば第1コラムと第2コラム相互間の締め代や圧接部先端の円弧角等を変えることにより、安定した所望のスライド荷重の設定が可能となる。

【0018】また、該構成において、例えば上記第1コラム周壁の変形部は、さらに第1コラムの第2コラムに対する嵌合部の上下方向2ヶ所に所定の間隔を置いて形成される。このようにすると、スライド荷重が大きく設定できることはもちろん、ステアリングコラムに拗れ方向の力が作用した時における上記連結部の剛性が高くなる。

【0019】さらに、また以上の各構成において、例えば上記第1コラム周壁の変形部は、例えば第2コラムを嵌合させる前の単体状態において、当該周壁内に芯金を嵌挿し、その外周側から中心軸方向に向けて、相互に円周方向に 120° 位置を異にして配置された3つのパンチング加工具を有するパンチング手段でパンチング加工することにより変形されて圧接部が形成される。

【0020】該構成を採用すると、例えば上記締め代に加え、芯金径、パンチング加工具のパンチング幅(圧接部先端の円弧面角)、パンチング圧などを変えることにより、任意のスライド荷重の設定が可能となり、加工作業も容易となる。従って、量産性が向上する。

【0021】

【発明の効果】以上の結果、本願発明の車両用エネルギー吸収式ステアリング装置によると、次のような有益な効果を得ることができる。

【0022】(1) 締め代に対するスライド荷重の向上感度を、製造に適した適切な範囲内のものに設定することが可能となる結果、信頼性の高い安定した衝撃エネルギー吸収構造を容易に実現することができる。

【0023】(2) 加工時の変形形状が正確になり、

加工ミスが少なくなるので、加工が容易で量産性が向上する。

【0024】(3) それらの結果、複数の車種にも対応でき、汎用性が高くなる。また低コストになる。

【0025】

【発明の実施の形態】図1～図8は、本願発明の実施の形態に係る車両用エネルギー吸収式ステアリング装置の構造を示している。

【0026】先ず図1において符号1は上部側第1シャフト11と下部側第2シャフト12との2本のシャフトに分割したステアリングシャフトであって、上部側第1シャフト11の上端にステアリングホイール13を組み付けるとともに、下部側第2シャフト12の上端部に連結筒14を固定し、該連結筒14に上記上部側第1シャフト11の下端部を軸方向にのみスライド可能に嵌合して、上記上部側第1シャフト11と上記下部側第2シャフト12とを軸方向に相対的に収縮可能に結合している。

【0027】一方、符号2は上記ステアリングシャフト1を車体に対し回転自在に支持するステアリングコラムであって、該ステアリングコラム2は、円筒状の金属パイプからなる上部側第1コラム21と該第1コラム21内に所定寸法の締め代を有して圧入嵌合される所定寸法小径の円筒状金属パイプからなる下部側第2コラム22とから形成されている。そして、上記第1コラム21の上端部に第1軸受23を介して上記ステアリングシャフト1の上部側第1シャフト11を回転自在に軸支するとともに、上記第2コラム22の下端部に第2軸受24を介して上記ステアリングシャフト1の下部側第2シャフト12を回転自在に軸支している。

【0028】そして、上記上部側第1コラム21の下端側第2コラム22上端との所定長さLの嵌合部Aには、円周方向に 120° 位置を異にして所定幅aの第2コラム22側嵌合部Bの円筒面に対して圧接される円弧状の圧接部21a、21b、21cが軸方向上下に所定間隔bを置いて2ヶ所に設けられている。

【0029】そして、これら2ヶ所の圧接部21a、21b、21cの第2コラム22の円筒面に対する圧接係合力によって上記第1コラム21と第2コラム22とが相互の嵌合部A、Bにおいて所定のスライド荷重と軸回転方向および軸直交方向の剛性を有して互いに結合され、衝撃エネルギー吸収作用を有する一本のステアリングコラム体として一体化されている。

【0030】上記第1コラム21の嵌合部Aの上記圧接部21a、21b、21cによる結合構造は、例えばパンチング加工(プレス加工)により、次のようにして形成される。

【0031】(1) 先ず、第1コラム21の嵌合部Aに対して、上記第2コラム22の嵌合部Bの外径寸法よりも所定寸法小径の図5に示す芯金30を入れる。

【0032】(2) 次に、図6および図7に示すように、軸方向に上記所定の間隔 b を置き、上下2ヶ所にパンチング加工部31a、31aを備えた3組のパンチング加工手段31、31、31を、例えば図8に示すように、上記第1コラム21の嵌合部Aの周壁部に対し、相互に円周方向に120°位置を変え、かつ嵌合部中心軸O方向に向けて各々配置し、それぞれ同じタイミングで外周囲から当該嵌合部中心軸O方向にパンチング加工

(カシメ加工)して、上記第1コラム21嵌合部Aの周壁部2ヶ所をそれぞれ図4のように内側に円弧面形の圧接面形状にカシメ変形させ、該変形部の先端に、次の工程で上記第2コラム22の嵌合部Bが圧入嵌合された時に、その円筒面に対し所定の締め代を有して所定の圧接荷重で圧接する円弧面形状の圧接部21a、21b、21c(2組)を形成する。

【0033】(3) その後、上記第1コラムの嵌合部Aから上記芯金30を抜き、続いて上記第2コラム22の嵌合部Bを圧入嵌合して一体的に連結する。

【0034】この結果、上記第1、第2の2本のコラム21、22は、それらの嵌合部A、Bの軸方向2つの部分における各々円周方向の3ヶ所において圧接部21a、21b、21c、21a、21b、21cにより強固に結合され、所望の軸回転方向並びに軸直交方向の結合剛性と所望の軸方向のスラスト荷重剛性を実現することができるようになる。

【0035】したがって、以上の構成において、今例えば車両が衝突し、運転者が上記ステアリングホイール13に当たって、当該ステアリングホイール13に図1に示す矢印X方向の衝撃荷重が作用したとすると、上記ステアリングシャフト1の上部側第1シャフト11が上記第1コラム21とともに、上記下部側第2シャフト12、第2コラム22に対してそれぞれ軸方向下方に移動する。そして、それによる上記第1コラム21の上記第2コラム22に対する軸方向下方への移動により、上記第2コラム22に対し上記のように所定のスラスト荷重を有して圧接嵌合されている上記第1コラム21が、当該スラスト荷重を超えて上記第2コラム22の円筒面を摺接し、その摺接抵抗により作用する衝撃エネルギーが吸収される。その結果、上記運転者がステアリングホイール13に衝突した時の衝撃が軽減される。

【0036】以上のように、本実施の形態の車両用ステアリングシャフトでは、下部側第2コラム22の円筒形状の嵌合部Bに対し、所定の締め代を有して外側に嵌合される同じく円筒形状の上部側第1コラム21の嵌合部Aの上下方向2ヶ所に、円周方向に120°の間隔を置いて同円周方向の3ヶ所から上記第2コラム22の嵌合部Bの円筒面を所定の締め代を有して均一に圧接する3つの圧接部21a、21b、21cを各々設けて相互に嵌合連結しているので、次のような有効な作用効果を得ることができる。

【0037】すなわち、該構成では、先ず上記第2コラム22の円筒面に対し、第1コラム21側の周壁が相互に円周方向に120°の間隔を置いて前述の第3の従来例よりも1点少ない3点で均一に圧接される。したがって、例えば板厚をアップさせることにより上記変形部の弾性係数(バネ定数)がアップしたとしても、トータルとしての弾性係数(バネ定数)、圧接力はそれほど急感度にはアップせず、適切な大きさで周方向の全体に亘って略均等に作用するようになり、上記連結部の支持剛性が安定する。また、その結果、加工が楽でスライド荷重の設定も製造に適した範囲内で正確に行うことができるようになり、例えば第1コラム21と第2コラム22相互間の締め代や圧接部の円弧角等を変えることにより、所望のスライド荷重の設定が可能となる。

【0038】また、該構成において、上記第1コラム21周壁の円弧面形の変形部は、第1コラム21の第2コラム22に対する嵌合部の上下方向2ヶ所に所定の間隔を置いて形成されている。このようにすると、スライド荷重が大きく設定できることはもちろん、ステアリングコラム2の全体に均れ方向の力が作用したような時にも、連結部の十分な支持剛性を得ることができる。

【0039】さらに、また上記第1コラム21周壁の円弧面形の変形部は、第1コラム21に対して第2コラム22を嵌合させる前の単体状態において、当該第1コラム21の嵌合部A内に芯金30を嵌挿し、同第1コラム21の周壁部外周囲から中心軸O方向に、相互に円周方向に120°位置を異にして配置された各々上下2つのパンチング部31a、31aを有する3組のパンチング加工手段31、31、31でパンチング加工することにより圧接部21a、21b、21cが形成されるようになっている。

【0040】したがって、該構成を採用すると、例えば上記締め代に加え、芯金径、パンチング加工具のパンチング幅(圧接部21a~21cの円弧面角)、パンチング圧などを変えることにより、任意のスライド荷重の設定が可能となり、加工作業も容易となる。従って、量産性が向上する。

【0041】これらの結果、次のような有益な効果を得ることができる。

【0042】(1) 例えば第1コラム21側の板厚をアップさせたとしても、従来の図9の(ロ)のような特性(締め代コントロール幅WB)ではなく、図9(イ)の特性のような板厚をアップさせない場合に近い広い締め代コントロール幅WAを実現することができるようになり、製造に適した範囲内で適切かつ正確なスライド荷重の設定が可能となる結果、信頼性の高い衝撃エネルギー吸収構造を実現することができる。

【0043】(2) 加工時の変形形状が正確になり、加工ミスが少なくなるので、加工が容易で量産性が向上する。

【0044】(3) それらの結果、複数の車種にも対応でき、汎用性が高くなる。また低コストになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の実施の形態に係る車両用ステアリングシャフトの側面図である。

【図2】同シャフトの第1コラム部の側面図である。

【図3】同シャフトの第2コラム部の側面図である。

【図4】同シャフトの第1コラムと第2コラムの嵌合部の断面図である。

【図5】同シャフトの第1コラムと第2コラムの連結加工に使用される芯金部の側面図である。

【図6】同シャフトの第1コラムと第2コラムの連結加工

工に使用されるバンチング加工工具の側面図である。

【図7】同バンチング加工工具の正面図である。

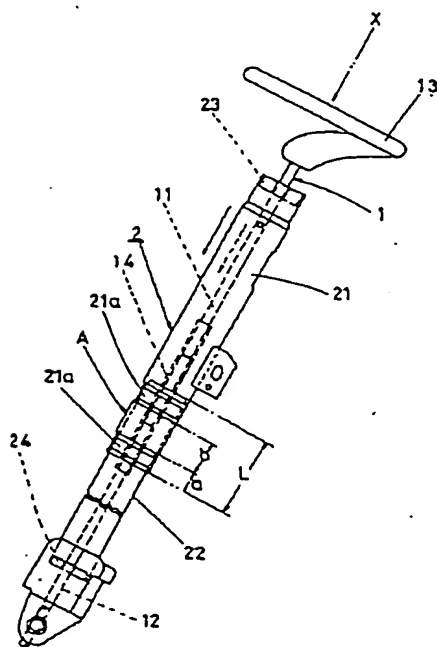
【図8】同バンチング加工工具によるバンチング加工時の加工方法の説明図である。

【図9】第1コラム（アップチューブ）の板厚に対応したスライド荷重と締め代との関係を示す特性図である。

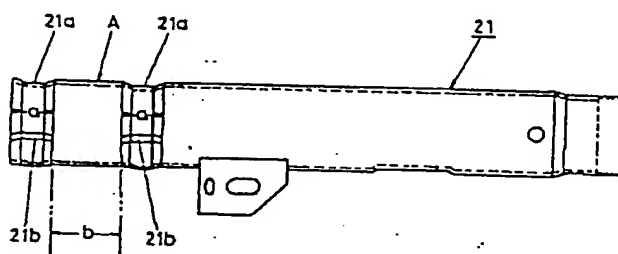
【符号の説明】

1はステアリングシャフト、2はステアリングコラム、11は上部側第1シャフト、12は下部側第2シャフト、21は第1コラム、21a～21cは圧接部、22は第2コラムである。

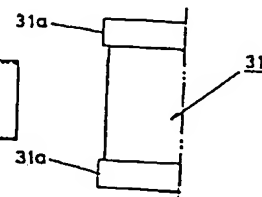
【図1】



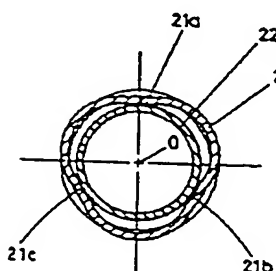
【図2】



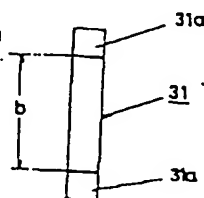
【図6】



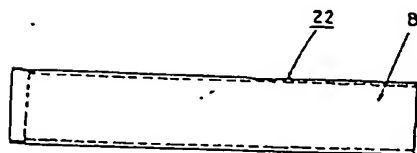
【図4】



【図7】



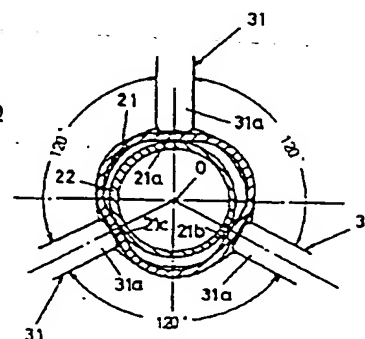
【図3】



【図5】



【図8】



【図9】

